

PEMBUATAN MODUL PRAKTIKUM SISTEM KONTROL PADA PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI KUPANG

Rochani¹, Joao Bosco Da Silva²

^{1,2} Politeknik Negeri Kupang

Abstrak

Modul praktikum sangat penting sekali, karena peralatan praktikum akan memudahkan mahasiswa melakukan praktek. Modul praktikum sengaja dibuat untuk menambah peralatan praktek pada laboratorium elektronika dan control. Selama ini peralatan yang ada di Laboratorium Elektronika belum pernah ada, sehingga perlunya modul ini dibuat.

Tujuan utama dalam pembuatan modul alat praktek adalah untuk mempermudah instruktur dalam memberikan materi praktikum kepada mahasiswa. Manfaat modul peralatan praktek ini agar dapat mudah dipahami oleh mahasiswa semester II, III, dan IV dalam paraktek system control maupun otomatisasi pengaturan. Modul peralatan yang telah terpasang akan diuji satu persatu untuk menentukan kebenaran setiap komponen, sumber tegangan yang disediakan ada dua macam yaitu sumber tegangan tiga fasa dan satu fasa. Tegangan R-S, S-T, dan T-R masing-masing fasa harus sama dengan 380 volt dan tegangan R-N, S-N, dan T-N masing-masing harus 220 volt. Tegangan tiga fasa untuk menggerakkan motor tiga fasa, sedangkan tegangan satu fasa digunakan untuk rangkaian control.

Modul ini isinya beberapa kumpulan fisik yang diatur sedemikian rupa sehingga tertata rapi, tetapi belum saling berhubungan antara komponen satu dengan komponen lainnya. Modul ini akan berfungsi apabila komponen-komponen tersebut dirangkai menjadi satu system sehingga dapat dioperasikan dan dikontrol baik secara manual maupun secara otomatis.

Kata Kunci: MCB, Push Buttom, Relay Kontaktor, Time Relay, TOR, lampu indikator

Kata Kunci: MCB, Push Buttom, Relay Kontaktor, Time Relay, TOR, lampu indikator

PENDAHULUAN

Modul praktikum pada program studi teknik elektronika sangat penting, apalagi hubungannya dengan peralatan-peralatan kelistrikan yang selama ini tidak pernah tersentuh sama sekali. Modul ini dibuat berdasarkan kebutuhan kurikulum, tentu saja akan menambah perbendaharaan peralatan yang ada di Laboratorium elektronika dan control. Modul ini dikemas sedemikian rupa peletakan peralatan satu dengan yang lainnya kelihatan terminal-terminalnya dari luar, sehingga pada saat mahasiswa membuat rangkaian control tidak mengalami kesulitan.

Komponen-komponen antara satu dengan yang lain terpisah artinya belum terhubung atau tersambung, kecuali pengaman hubung singkat ataupun pengaman beban lebih dalam hal ini MCB (Miniature Circuit Breaker). MCB tiga fasa dan satu fasa terhubung, tetapi sebelum digunakan pada posisi off atau terbuka, jika digunakan maka di onkan atau dihubungkan pada rangkaian tertutup. MCB 3 fasa digunakan sebagai pengaman beban 3 fasa dalam hal ini motor 3 fasa jika terjadi hubung singkat pada beban. Sedangkan MCB

satu fasa digunakan sebagai pengaman rangkaian control dan beban satu fasa bila terjadi arus hubung singkat maupun beban lebih.

Komponen-komponen yang lain seperti Push Button terdiri dari dua kontan NO (Normally Open) dan NC (Normally Close) ini juga sebagai pengaman apabila terjadi kondisi darurat pada rangkaian control maupun pada beban. Kontak NO pada kondisi normal artinya terbuka kecuali ditekan maka kontak NO menjadi tertutup tapi jika dilepas akan kembali terbuka seperti semula. Kontak NC pada posisi normal artinya kontak pada posisi tertutup, tetapi jika kontak NC ditekan maka akan membuka dan jika dilepas maka akan kembali seperti semula yaitu kembali tertutup.

Komponen time relay berfungsi untuk mengatur waktu tunda pada rangkaian control, misalnya pada pengaturan pengasutan motor tiga fasa dari bintang ke segitiga. Perpindahan dari bintang ke segitiga diatur oleh time relay sesuai seting yang ditentukan. Komponen kontaktor relay berfungsi sebagai saklar magnet, jika lilitannya dialiri arus pada tegangan 220 volt maka kontaktor bekerja artinya pada kondisi on. Kontaktor memiliki 3

kontak utama dan dua kontak bantu. Kontak utama pada kondisi normal selalu pada posisi terbuka. Kontak ini akan tertutup jika kondisi on. Sedangkan kontak bantu ada NO dan NC, pada posisi normal kontak bantu NO pada posisi terbuka dan kontak NC pada posisi normal kondisinya tertutup. Kontak NO dan NC cara kerjanya berkebalikan.

Komponen Thermal Overload Relay berfungsi untuk mengamankan motor listrik jika terjadi panas yang terlalu tinggi, sehingga bimetal akan membuka sehingga motor listrik terhindar dari panas yang berlebihan. Komponen Emergency Switch berfungsi untuk mengamankan semua rangkaian dalam satu modul artinya jika terjadi darurat maka cukup menekan saklar ini. Sedangkan Lampu indikator berfungsi untuk memberikan tanda pada saat rangkaian yang diinginkan beroperasi. Komponen yang satu ini tidak kalah pentingnya yaitu kabel power untuk 3 fasa yang dihubungkan ke soket, ini berfungsi untuk menyediakan sumber tegangan 3 fasa, karena tanpa ini modul tersebut tidak dapat berfungsi sesuai rencana.

METODE PENELITIAN

Metoda yang digunakan pada penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu: desain pembuatan modul, lokasi penelitian, dan indikator capaian yang terukur.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium elektronika dan control Jurusan teknik Elektro Politeknik Negeri Kupang. Prosedur yang digunakan:

1. Mendesain kotak modul dengan ukuran panjang x lebar x tinggi = (70 cm x 50 cm x 20 cm);
2. Mendesain tata letak komponen dan memasang komponen pada kotak modul;
3. Pengambilan data;
4. Uji kelayakan modul dengan beberapa contoh rangkaian control.

Data yang diambil dalam penelitian ada dua macam yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diambil dari pengukuran pada modul yang telah selesai dibuat, yaitu pada saat MCB 3 fasa di onkan dan pengambilan data sekunder yaitu data diambil pada saat eksperimen dari beberapa modul praktek. Data primer dan sekunder dapat dianalisis berdasarkan analisis kuantitatif dan deskripsi.

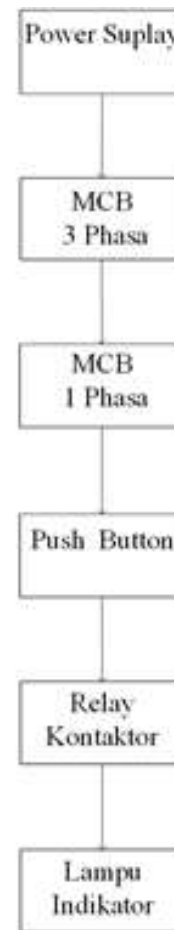
- 1) Analisis secara kuantitatif adalah analisis berdasarkan pengukuran data tegangan tiga fasa dan data tegangan satu fasa pada modul peralatan pada kotak;

- 2) Analisis secara deskripsi adalah analisis berdasarkan data yang diambil dari beberapa modul praktek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram blok

Diagram blok merupakan garis besar yang ada dalam Modul seperti pada gambar 1.

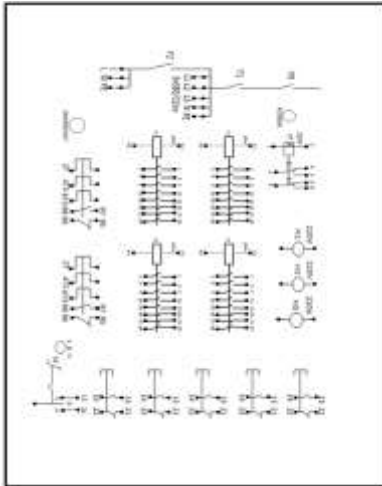


Gambar 1. Diagram Blok

Tata letak komponen

Tata letak komponen berfungsi untuk mempermudah dalam perangkaian modul praktikum, sehingga mahasiswa akan lebih cepat dalam melakukan praktek. Tata letak komponen dapat dilihat pada gambar 3.2.

Komponen utama diletakkan paling atas dengan tujuan agar pengguna tidak melakukan kesalahan dalam merangkai modul percobaan.



Gambar 2 Tata letak komponen

Pengujian Tegangan

Pengujian tegangan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 dan hasilnya dimasukkan dalam tabel 3.1

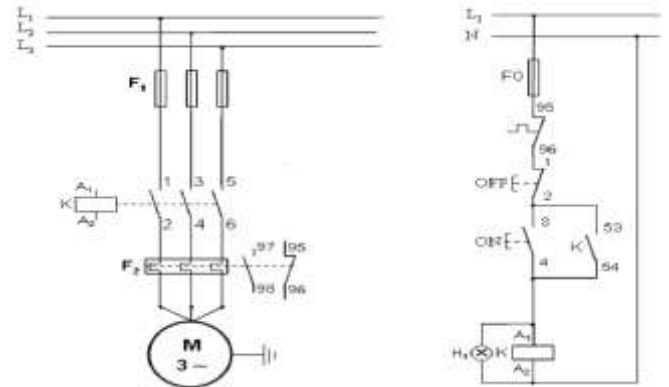


Gambar 3 Pengujian pengukuran tegangan

Tabel 1 Hasil Pengujian Tegangan

Tegangan Sumber (v)	Tegangan setelah MCB 3phasa dan 1 phasa on (volt)
R-S	380
S-T	380
T-R	380
R-N	220
S-N	220
T-N	220

Pengujian Modul jobsheet Rangkaian DOL



Gambar 4 Rangkaian control DOL

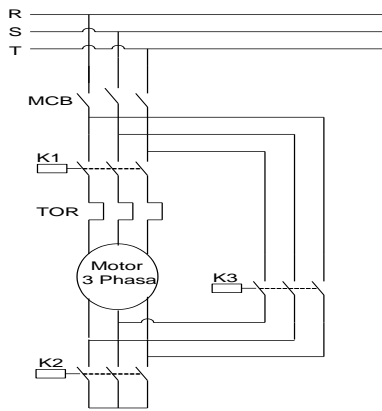
Hasil pengujian tegangan pada Modul jobsheet system DOL ditunjukkan pada tabel 3.2

Tabel 2 Hasi Pengujian Tegangan

Tegangan Sumber (v)	Tegangan setelah MCB 3phasa dan 1 phasa on (volt)
U1-U2	380
V1-V2	380
W1-W2	380
U1-N	220
V1-N	220
W1-N	220

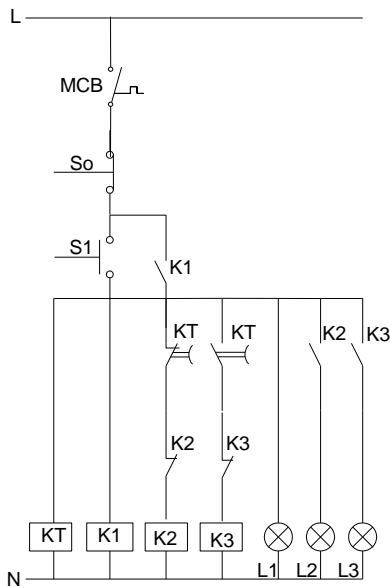
Pengujian Modul Jobsheet Rangkaian Kontrol Star-Delta

Pengujian modul jobsheet yang kedua adalah Rangkaian kontrol star delta seperti pada gambar 6.



Gambar 5 Rangkaian Daya Y-Δ

Pada saat S1 ditekan (gambar 6) maka Kontaktor K1 on, K2 on, KT on dan lampu L1 dan L2 menyala ini menandakan motor bekerja hubungan bintang/star. KT (Relay waktu) diseting 5 detik, maka setelah 5 detik kontak KT NC membuka dan kontak KT NO menutup motor bekerja hubungan delta rangkaian daya pengasutan motor 3 phasa seperti pada gambar 5



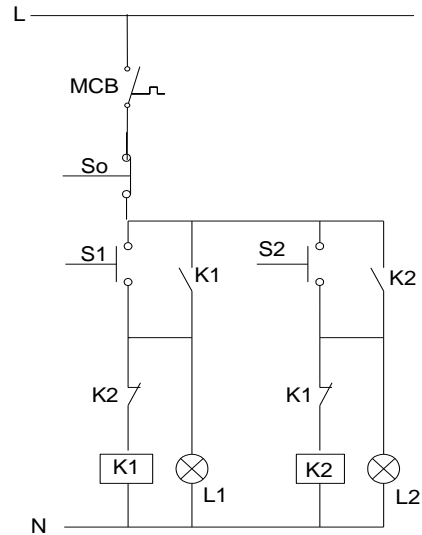
Gambar 6 Rangkaian Daya Y-Δ

Pada pengujian star delta tidak ada hambatan sama sekali berarti modul yang dibuat benar.

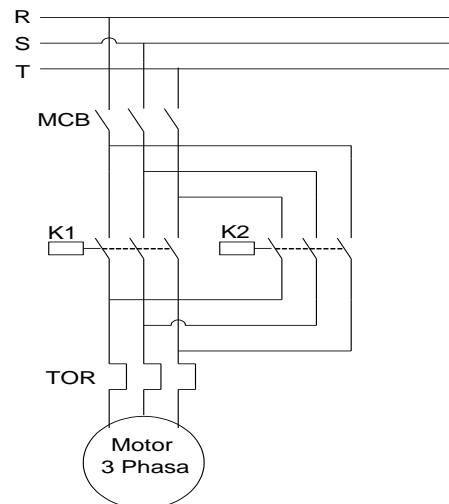
Pengujian Modul Jobsheet Rangkaian Kontrol Pembalik Arah Putaran Motor 3 Phasa

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah motor yang berputar kekanan dapat diubah langsung putar kekiri dengan menggunakan rangkaian kontrol? Ternyata berdasarkan hasil pengujian dan penelitian motor yang sedang berputar kekanan tidak

dapat langsung berubah berputar kekiri. Syarat berubah berputar kekiri atau berlawanan putarannya harus berhenti terlebih dahulu, kemudian dioperasikan kembali dengan saklar S2, maka motor berputar kearah kiri atau berlawanan arah jarum jam. Rangkaian control pembalik arah putaran ditunjukkan pada gambar 7 dan rangkaian dayanya pada gambar 8.



Gambar 7 Rangkaian control pembalik arah putaran motor 3 phasa



Gambar 8 Rangkaian daya pembalik putaran

Foto pengujian dari beberapa jobsheet, seperti pada gambar 9



Gambar 9 Foto pengujian beberapa Jobsheet

Materi Instalasi Listrik,
[http://ac.id/sites/default/files/pendidikan/Dr_Djoko_Laras_Budiyo_Taruno/Instalasi Listrik](http://ac.id/sites/default/files/pendidikan/Dr_Djoko_Laras_Budiyo_Taruno/Instalasi_Listrik), diakases tanggal 20 September 2017.

[5]. Munthe, Brayon. 2009. "Kontrol Magnetik. PPPPTK BMTI Bandung

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil pembuatan modul untuk praktikum sudah sesuai dengan rencana, yaitu dapat digunakan untuk praktikum Jobsheet.
2. Pengukuran tegangan untuk menyediakan sumber tegangan sesuai yang diinginkan, yaitu tegangan antar fasa 380 volt dan tegangan antara fasa dengan netral 220 volt.
3. Eksperimen pada jobsheet DOL, Pengasutan Y- Δ , dan pembalik arah putaran motor 3 fasa sudah sesuai dengan gambar rangkaian dan hasilnya sesuai yang diinginkan.

Saran

Untuk mendapatkan Modul yang lebih modern lagi sebaiknya ditambahkan beberapa komponen lagi, agar dapat digunakan praktikum semester sat sampai semester enam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bolton, W.2006 "Sistem Instrumentasi dan Sistem control",Erlangga,Jakarta.
- [2]. Brunton, M.A 1998"Electrical Power Engineering Proficiency Course", Federal Republic of Germany.
- [3]. Cooper, W.1999"Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran" Edisi ke 2. Erlangga.Jakarta.
- [4]. Dr. Djoko Laras Budiyo Taruno. (1999).